

INSTALACIONES DE AGUA: ELEMENTOS COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO. CIRCUITOS CARACTERÍSTICOS DE UTILIZACIÓN Y DEPURACIÓN.

1 INTRODUCCIÓN

Las instalaciones de agua son hoy en día indispensables en cualquier construcción. Tiene dos misiones: la de suministro de agua potable y la evacuación de aguas (sucias y pluviales).

En una red de alimentación de agua, además de unos requerimientos del tipo higiénicos (que evite la contaminación del agua por defectos en las tuberías) y de tipo económico (que se pueda medir con exactitud el consumo) se requieren unos condicionantes mínimos para su buen desarrollo y funcionamiento como son:

- La presión mínima requerida.
- El consumo tipo a tener en cuenta.
- Las simultaneidades de utilización.

2 CONDICIONES MÍNIMAS EXIGIBLES

2.1 Presión

La presión es la fuerza o empuje que debe tener el agua dentro de una conducción y que ha de ser la misma en todos los puntos.

La presión depende de las pérdidas de presión que se puedan producir y que pueden ser:

- Pérdidas de carga primaria: debida a la velocidad, caudal, sección y rugosidad de la tubería
- Pérdidas de carga secundaria: debida a los accesorios utilizados (codos, válvulas, racores).

Las pérdidas de carga primaria se calculan aplicando el *teorema de Bernoulli* que dice: "la energía total de un líquido perfecto, en condiciones ideales, no cambia al fluir de un punto a otro", es decir que en un punto dado, la suma de las energías potencial (Z), estática ($h = P/\gamma$) y cinética ($E_c = V^2/2g$), es igual a la suma de las mismas energías en otro punto del sistema.

$$Z_0 + P_0/\gamma + V_0^2/2g = Z_1 + P_1/\gamma + V_1^2/2g$$

- (Z), es la altura en metros del punto considerado.
- (P), es la presión en Kg/cm² y (γ) el peso específico del agua en kg/cm³.
- (V), es la velocidad del agua y (g) la gravedad.

Las pérdidas de carga secundaria vienen en tablas a partir de ensayos para cada tipo de elemento o accesorio. Las pérdidas de carga totales se calculan sumando las primarias y las secundarias.

A partir de los valores obtenidos en la práctica, se determina que la presión necesaria para alimentar un punto de consumo en una instalación, se aproxima a un valor mínimo en acometida de:

$$P_{acom} = 1,20 H + 10 \text{ m.c.a}$$

Donde H es la altura del punto.

Las Normas Básicas establecen unas presiones mínimas en las viviendas de 5m.c.a para grifos normales y de 7m.c.a para fluxores.

2.2 Consumo tipo

Para poder diseñar y calcular el diámetro de las tuberías de la instalación, la Norma Básica de Agua, con objeto de conseguir una funcionalidad, clasifica las viviendas en función de los caudales instalados.

Vivienda tipo	Caudal instalado
A	< = 0,60 l/s
B	0,60-0,99 l/s
C	1,00-1,49 l/s
D	1,50-1,99 l/s
E	2,00-3,00 l/s

2.3 Simultaneidad

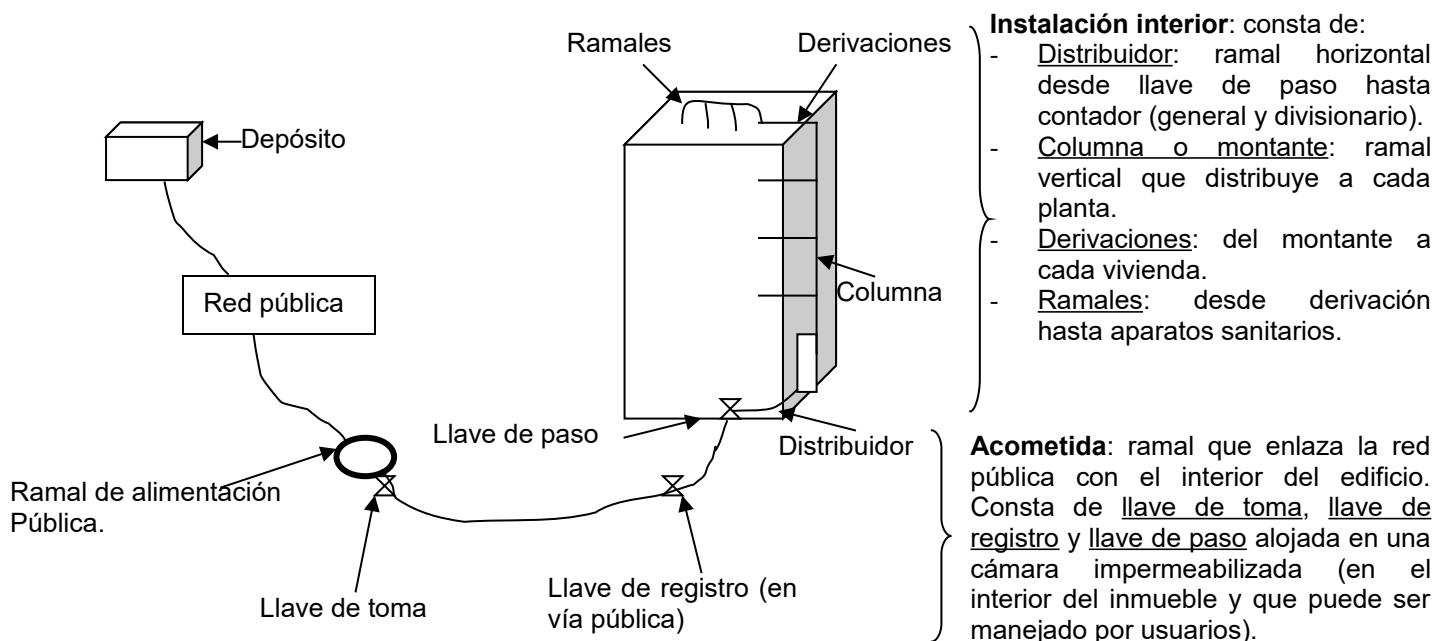
El gasto total de los aparatos a los que alimenta una canalización, no es la suma del gasto de cada uno de los aparatos, puesto que no se emplean todos a la vez. Dependiendo del número de aparatos en funcionamiento, del tipo de utilización y uso del edificio, aparecerá un coeficiente K (de valor máximo 1) que minorará el gasto total.

Este coeficiente de simultaneidad, se puede calcular por tablas o mediante la fórmula de la Norma Francesa $K = 1 / (n-1)^{1/2}$ donde n es el número de grifos de la instalación.

3 ELEMENTOS PRINCIPALES

Las instalaciones de abastecimiento de agua constan de una red integrada por unos depósitos de captación agua (normalmente elevados) de los cuales el fluido pasa a otros de reserva y regulación a partir de los que se organiza la red pública de distribución de agua. Toda instalación consta de:

- Acometida.
- Red interior del edificio.



4 CIRCUITOS CARACTERÍSTICOS

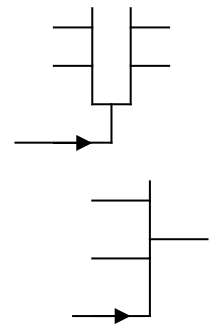
El diseño de la instalación dependerá de muchos factores: tipo edificación uso del edificio, economía de materiales. Por ello vamos a clasificar las instalaciones en función atendiendo a tres factores: número de usuarios, linealidad en la red y sentido de abastecimiento.

Sea cual sea el diseño deberá cumplir:

- A la entrada de cada calentador, descalcificador o caldera se dispondrá de una llave de paso, lo mismo que a la entrada y salida de cada depósito que se incluya en la instalación.
- La tubería de fijará de tal manera que una vez colocada y llena de agua, no se produzcan flechas superiores a dos milímetros.
- Debe tenerse especial cuidado en que ningún conductor eléctrico quede apoyado sobre las tuberías.
- Se impedirá el retroceso del agua usada o calentada, procedente de aparatos sanitarios o instalaciones de producción de agua caliente mediante el empleo de válvulas de retención.
- Se colocarán ventosas en los puntos de la red en que se originen bolsas de aire.
- Reducir la presión del agua en la entrada de la instalación mediante válvula reductora de presión, para evitar ruidos (producidos por la alta velocidad) que se generan en la salida de los grifos.

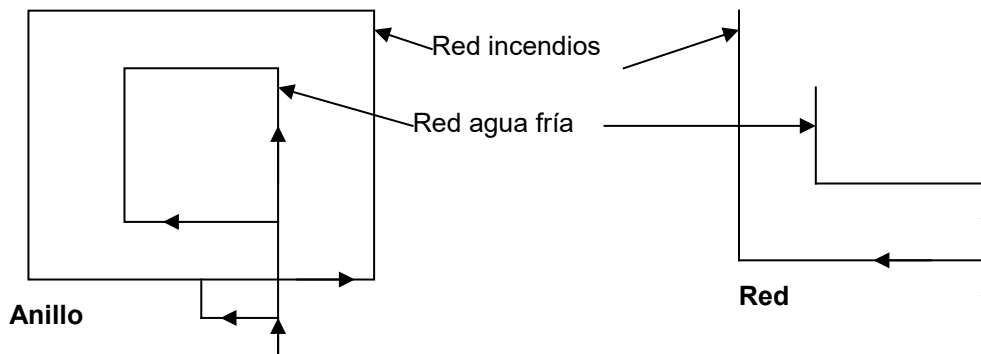
4.1 Según el número de usuarios

- Sistema de conducción separada: se independiza cada suministro con una tubería única.
- Sistema de conducción colectiva: con una misma tubería de suministro. El más utilizado.



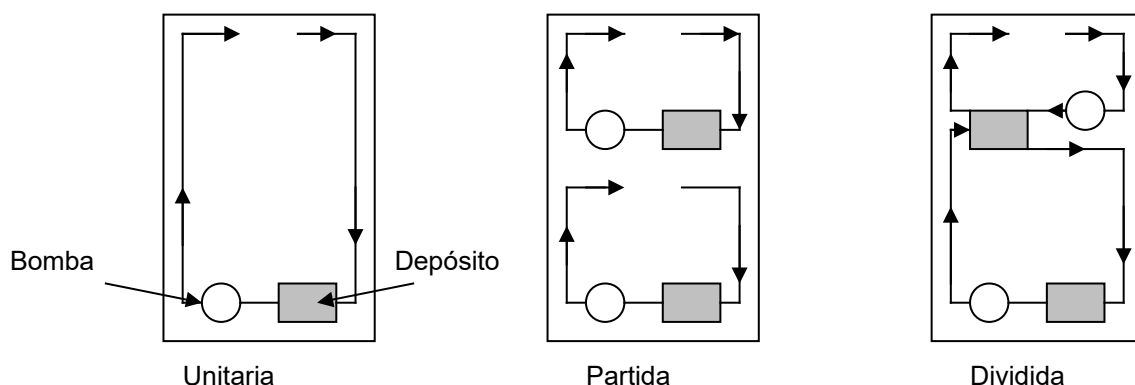
4.2 Según la linealidad de la red

- Sistema en anillo: posibilita el doble camino hidráulico a cada montante y permite fraccionar la instalación y cortar determinados tramos. Para edificaciones sanitarias (hospitales, residencias, etc).
- Sistema en red: desde una tubería por la que circula todo el caudal, parten distintos ramales. Para viviendas.



4.3 Según el sentido de abastecimiento

- Ascendente: funciona con un depósito o aljibe en el sótano que se abastece de la red y mediante un equipo de bombeo abastece las plantas superiores. Es el más utilizado, pero un corte en el suministro eléctrico dejaría sin agua al edificio. Puede ser:
 - Unitaria: un único depósito y el equipo de bombeo se instalan en el sótano y distribuye a todas y cada una de las plantas.
 - Partida: para edificios de considerable altura que se dividen en módulos independientes (por alturas) y cada módulo consta de depósito y equipo de bombeo.
 - Dividida: similar a la anterior pero los módulos no son independientes sino que son alimentados por un primer depósito y equipo de bombeo.



- Descendente: El depósito se encuentra en la cubierta y mediante una distribución denominada en paraguas desciende a los puntos de consumo. El montante se hace desembocar en los depósitos con una válvula de flotador para que cierre el paso del agua una vez lleno el depósito y ésta no rebose.

5 COMPONENTES

5.1 Conducciones

Los materiales de las tuberías deben ser estables y no variar las características del agua que transportan. Se clasifican.

- De pared lisa:
 - *Cobre*: es el más utilizado por su facilidad de manipulación, excelente comportamiento, reducidas pérdidas de carga, gran variedad de accesorios, alta conductividad térmica, etc. Se une mediante racores de compresión, soldadura capilar y soldadura de plata.
 - *Plástico* (Cloruro de Polivinilo (PVC) y Polietileno (PE)) Son flexibles, rígidos y semirrígidos. Evitan la sedimentación, aguantan productos químicos, excelentes aislantes. Se unen mediante pegado, roscado y soldadura.
- De pared rugosa:
 - *Acero*: formadas por acero dulce o bajo contenido en carbono. Variantes: galvanizado e inoxidable. El galvanizado es el más empleado en fontanería. Se unen por roscado (mediante terraja y rosca, protegidas con antioxidante y sellado con cinta teflón).

5.2 Dispositivos

Los dispositivos más importantes son:

- Acometida: cuenta con los elementos:
 - Llave de toma: fijada al conducto de la red pública.
 - Llave de registro: alojada en arqueta en la acera o lugar público, formada por campana de fundición y caja de ladrillo, maniobrable desde fuera de la propiedad.
- Armarios o cámara de acometida: es el punto donde se alojan las llaves de paso general, así como el contador. Ubicado en el interior del inmueble en zona de uso general, deberá contar con un sumidero de recogida del agua de posibles fugas o comprobaciones. En el armario de dispondrá por este orden: llave de acometida, contador general, grifo de comprobación y llave de paso general.
- Contador: nos permite conocer el consumo de agua. Puede ser general (mide la totalidad del consumo del edificio) y divisionario (mide los consumo individuales de cada propietario). Pueden funcionar: por volumen (contadores de volumen) y por velocidad (contadores de velocidad). Características: deben ser capaces de resistir una presión mínima de 15 m.c.a, cada contador debe contar con un filtro a la entrada del agua y con tapa metálica con bisagra para protección y la pérdida de carga máxima no debe exceder de 10 m.c.a.
- Llaves y válvulas: regulan el funcionamiento de la red. Según la finalidad y el sistema de accionamiento pueden ser:
 - *Válvulas de compuerta*: producen el cierre en sentido perpendicular a la vena líquida, la cual no cambia el sentido al pasar por la válvula. No regulan el caudal. Si el diámetro de la tubería excede de 40mm se deben emplear otras válvulas.
 - *Válvula de asiento o de soleta*: el agua cambia de dirección al pasar por ellas, con elevada pérdida de carga. Se utiliza para regular la circulación del fluido en diámetros pequeños.
 - *Válvulas de bola o esfera*: son las más rápidas de accionar sin apenas pérdidas de carga. Se emplean en corte de circuitos y de columnas montantes, así como a la entrada de viviendas o conducciones al exterior.
 - *Válvulas de mariposa*: sustituyen a las de compuerta para diámetros grandes, ya que al ser de maniobra lenta evitan los golpes de ariete.
 - *Válvulas de retención*: solo permiten el paso del agua en una dirección, cerrándose mediante una clapeta, bola o diafragma si tiende a invertir el sentido.
 - *Válvulas reductoras de presión*: reducen la presión aguas debajo de las mismas.
 - *Ventosas*: eliminan el aire que se acumula en los puntos más altos de la instalación.
 - *Válvulas antiarriete*: evita la acumulación de presión (golpe de ariete: aumento considerable e instantáneo de presión en tubería, al cerrar rápidamente el paso del líquido).
 - *Filtros coladores*: eliminan las posibles arenas o fangos existentes.

6 **ELEMENTOS DE FILTRADO Y DEPURACIÓN**

Cuando no se dispone de un alcantarillado debemos adoptar algún dispositivo para recoger y depurar las aguas sucias. Este dispositivo es el tanque séptico. Puede convenir que las aguas que tienen grasa (procedentes de fregaderos), se saquen independientes por otra tubería, haciéndolas pasar por un separador de grasas antes de unir las a la tubería general.

El circuito de la instalación de depuración consta de:

- Separador de grasas: depósito en el que flotan las grasas y de vez en cuando se retiran al exterior.
- Tanque séptico: tiene lugar una primera depuración de las aguas. Al reducir la velocidad, se produce una sedimentación de gran parte de materias sólidas o cienos. En el resto, entran en acción las bacterias anaeróbicas. En este proceso anaeróbico, la mayor parte de las sustancias en suspensión, se transforman en gases y el resto, junto con el agua, es un líquido efluente que sale del tanque pasando (directamente o por intermedio de un tanque sifónico), a la tubería que le conduce al tratamiento final.
- Tanque sifónico: descarga de modo intermitente el líquido efluente en la tubería al sistema final, previniéndose así posibles saturaciones del sistema final. Para grandes volúmenes y cuando el sistema final es con filtros de arena.
- Sistemas de tratamiento final: depuración por oxidación, así el efluente queda transformado en un producto que puede ser evacuado aun curso de agua no potable sin peligro de quedar infiltrado en el terreno. Puede ser: por Pozos filtrantes, por Tuberías de drenaje y por Filtros de arena.

7 **BIBLIOGRAFÍA**

- Fontanería e instalaciones sanitarias. Ed. Gustavo Gil. Barcelona.
- Redes de abastecimiento públicas y privadas. Ed Océano/Centrum. Barcelona.
- Manual de instalaciones de agua y gas. Ed. CEAC.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	CONDICIONES MÍNIMAS EXIGIBLES.....	1
2.1	PRESIÓN.....	1
2.2	CONSUMO TIPO.....	1
2.3	SIMULTANEIDAD.....	2
3	ELEMENTOS PRINCIPALES.....	2
4	CIRCUITOS CARTACTERÍSTICOS.....	2
4.1	SEGÚN EL NÚMERO DE USUARIOS.....	2
4.2	SEGÚN LA LINEALIDAD DE LA RED.....	2
4.3	SEGÚN EL SENTIDO DE ABASTECIMIENTO.....	2
5	COMPONENTES.....	2
5.1	CONDUCCIONES.....	2
5.2	DISPOSITIVOS.....	2
6	ELEMENTOS DE FILTRADO Y DEPURACIÓN.....	2
7	BIBLIOGRAFÍA.....	2